MTS SENSORS

Temposonics®

Magnetostriktive lineare Positionssensoren

ET Start/Stopp

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **2**
1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung 2
1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise 2
2. Sicherheitshinweise **2**
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 2
2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch 3
2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung 3
2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen 4
2.5 Gewährleistung 4
2.6 Rücksendung 4
3. Identifizierung **5**
3.1 Bestellstruktur 5
3.2 Typenschild (beispielhaft) 6
3.3 Zulassungen 6
3.4 Lieferumfang 6
4. Gerätebeschreibung **6**
4.1 Funktionsweise und Systemaufbau 6
4.2 Bauformen und Einbau 7
4.3 Elektrischer Anschluss 9
4.4 Zubehör 10
5. Inbetriebnahme **11**
5.1 Erstinbetriebnahme 11
5.2 Programmierung und Konfiguration 11
6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung **13**
6.1 Fehlerzustände 13
6.2 Wartung 13
6.3 Reparatur 13
6.4 Ersatzteilliste 13
7. Außerbetriebnahme **13**
8. Technische Daten **14**
9. Anhang **15**
10. Konformitätserklärung **16**

Einleitung

1.1 Zweck und Gebrauch dieser Anleitung

Lesen Sie vor der Inbetriebnahme der Temposonics® Sensoren diese Dokumentation ausführlich durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise.

Der Inhalt dieser technischen Dokumentation und der entsprechenden Informationen im Anhang dienen zur Information für die Montage, Installation und Inbetriebnahme des Sensors durch Fachpersonal [1] der Automatisierungstechnik oder eingewiesene Servicetechniker, die mit der Projektierung und dem Umgang mit Temposonics® Sensoren vertraut sind.

1.2 Verwendete Symbole und Gefahrenhinweise

Gefahrenhinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und sollen andererseits die beschriebenen Produkte oder angeschlossenen Geräte vor Beschädigungen schützen. Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Anleitung durch das vorangestellte und unten definierte Piktogramm hervorgehoben.

Symbol	Bedeutung
HINWEIS	Dieses Symbol weist auf Situationen hin, die zu Sachschäden, jedoch nicht zu Personenschäden führen können.

2. Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Produkt darf nur für die unter Punkt 1 bis Punkt 4 vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit den von MTS Sensors empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und Komponenten verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt den sachgemäßen Transport, die sachgerechte Lagerung, Montage, Inbetriebnahme sowie sorgfältige Bedienung voraus.

1. Die Sensorsysteme aller Temposonics® Baureihen sind ausschließlich für Messaufgaben in Industrie, im gewerblichen Bereich und im Labor bestimmt. Die Sensoren gelten als Zubehörteil einer Anlage und müssen an eine dafür geeignete Auswerteelektronik, wie sie z.B. eine SPS, IPC, Anzeige oder andere elektronische Kontrolleinheit enthält, angeschlossen werden.
2. Die Temperaturklasse des Sensors ist T4.
3. Alle in der EG-Baumusterprüfbescheinigung definierten Punkte müssen berücksichtigt werden.
4. Der Positionssensor ist für ATEX-Zonen gemäß Kapitel 8 geeignet. Durch die Verwendung des Sensors außerhalb des unter Kapitel 8 definierten Bereichs erlischt die Garantie sowie die Produktverantwortung und Haftung des Herstellers. Für nicht-explosionsgefährdete Bereiche empfiehlt MTS Sensors die Nutzung des nicht ATEX zertifizierten Sensortyps.

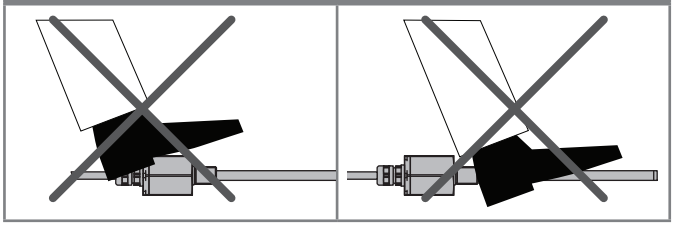
1/ Fachpersonal sind Personen, die:
– bezüglich der Projektierung mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind
– auf dem Gebiet der EMV fachkundig sind
– eine für Inbetriebnahmen und Serviceeinsätze notwendige Ausbildung erhalten haben
– sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut gemacht haben und die für den einwandfreien Betrieb notwendigen Angaben in der Produktdokumentation kennen.

Zone	Explosionsgruppe
Zone 2 (Gas-Ex, Kategorie 3G, EPL Gc)	IIA, IIB und IIC
Zone 22 (Staub-Ex, Kategorie 3D, EPL Dc)	IIIA, IIIB und IIIC

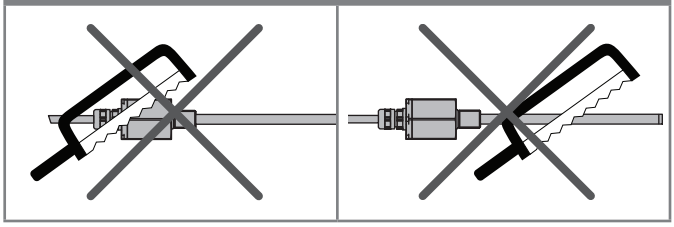
2.2 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Vorhersehbarer Fehlgebrauch	Konsequenz
Ausgleichsströme durch das Gehäuse leiten	Der Sensor wird beschädigt
Der Sensor ist falsch angeschlossen	Der Sensor arbeitet nicht ordnungsgemäß oder wird zerstört
Der Sensor wird außerhalb der Betriebstemperatur eingesetzt	Kein Ausgangssignal – Sensor kann beschädigt werden
Die Spannungsversorgung befindet sich außerhalb des definierten Bereichs	Falsches Ausgangssignal/ kein Ausgangssignal/ der Sensor wird beschädigt
Die Positionsmessung wird durch ein externes magnetisches Feld beeinflusst.	Falsches Ausgangssignal
Kabel sind zerstört	Kurzschluss – Sensor kann zerstört werden / Sensor reagiert nicht
Distanzscheiben fehlen oder sind in falscher Reihenfolge eingebaut	Fehler bei der Positionsmessung
Masse/Schirm falsch angeschlossen	Störung des Ausgangssignals – Elektronik kann zerstört werden
Nutzen eines nicht von MTS Sensors zertifizierten Magneten	Fehler bei der Positionsmessung
Falscher Gradient in der Steuerung.	Fehler bei der Positionsmessung

Nicht auf den Sensor steigen!
→ Der Sensor kann beschädigt werden.



Den Sensor nachträglich nicht bearbeiten!
→ Der Sensor kann beschädigt werden.



2.3 Montage, Inbetriebnahme und Bedienung

Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Sensors eine Gefährdung von Personen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, so muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Plausibilitätskontrollen, Endschalter, NOT-HALT-Systeme, Schutzvorrichtungen etc. verhindert werden. Bei Störungen ist der Sensor außer Betrieb zu setzen und gegen unbefugtes Benutzen zu sichern. Zum Erhalt der Funktionsfähigkeit sind nachfolgende Punkte unbedingt zu beachten.

Sicherheitshinweise für die Inbetriebnahme

1. Die Positionssensoren sind nur in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu benutzen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, dürfen Einbau-, Anschluss-und Servicearbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal, gemäß IEC 60079-14, IEC 60079-17, TRBS 1203 und den lokalen Vorschriften durchgeführt werden.
2. Befolgen Sie die Angaben in den technischen Daten.
3. Achten Sie darauf, dass diese im explosionsgefährdeten Bereich zu installierenden Geräte und die zugehörigen Komponenten unter Einhaltung der am Standort und für die Anlage geltenden Vorschriften ausgewählt und installiert werden. Installieren Sie nur Geräte mit der Zündschutzart für die jeweiligen Zonen und Kategorien.
4. Nutzen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen nur Komponenten, die den europäischen und nationalen Standards entsprechen.
5. Der Potentialausgleich des Systems muss entsprechend der Errichtungsvorschriften des Anwendungslandes (VDE 0100, part 540; IEC 364-5-54) errichtet sein.
6. Die Sensoren von MTS Sensors sind nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch in industriellen Umgebungen zugelassen (siehe Punkt 2.1). Kontaktieren Sie den Hersteller bei der Verwendung des Sensors im Zusammenhang mit aggressiven Substanzen.
7. Maßnahmen zum Blitzschutz müssen durch den Anwender errichtet werden.
8. Der Anwender muss den Sensor vor mechanischen Schäden schützen.
9. Der Anwender ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbedingungen verantwortlich:
   – Einbauanweisungen
   – Lokale Normen und Vorschriften
10. In explosionsgefährdeter Umgebung keine (z.B. durch Frost oder Korrosion) klemmenden Teile gewaltsam entfernen.
11. Verhindern Sie die Entstehung von Eis auf dem Sensor.
12. Den Sensor nicht öffnen.
13. Nutzen Sie einen Stecker, der für den Einsatz in der definierten Zündschutzart geeignet ist.
14. Die Anschlussleitung ist entweder ungeschnitten aus dem Ex-Bereich herauszuführen oder in einer Anschlussdose mit der vor Ort genügenden Zündschutzart zu verschalten.
15. Nutzen Sie den Sensor mit Teflon®-Kabel für die in Kapitel 8 definierten Ex-Zonen. Der Sensor mit Silikon-Kabel darf nur in nicht-explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.
16. Die Anschlussleitung darf nur vom Hersteller oder von befähigten Personen, die über die notwendigen Detailinformationen verfügen, ausgewechselt werden.

Sichere Inbetriebnahme des Sensors

1. Schützen Sie die Sensoren beim Einbau und dem Betrieb vor mechanischen Beschädigungen.
2. Verwenden Sie keine beschädigten Produkte. Kennzeichnen Sie beschädigte Produkte als defekt und sichern Sie diese gegen unbeabsichtigte Inbetriebsetzung.
3. Verhindern Sie elektrostatische Aufladung.
4. Nutzen Sie den Sensor nicht in Kathodenschutzsystemen. Leiten Sie keine parasitären Ströme gegen das Gehäuse.
5. Schalten Sie vor dem Trennen oder Anschließen des Gerätes die Spannungsversorgung aus.
6. Schließen Sie die Sensoren sehr sorgfältig hinsichtlich Polung der Verbindungen, der Spannungsversorgung sowie der Form und Zeitdauer der Steuerimpulse an.
7. Benutzen Sie nur zugelassene Spannungsversorgungen.
8. Halten Sie sich an die in der Produktdokumentation angegebenen und zulässigen Grenzwerte für z.B. die Betriebsspannung, die Umgebungsbedingungen usw..
9. Vergewissern Sie sich, dass:
   – der Sensor und die zugehörigen Komponenten entsprechend den Anweisungen installiert wurden
   – das Ex-Gehäuse sauber ist
   – alle Schrauben vorhanden sind
   – der Magnet nicht auf dem Messstab schleift. Dadurch können Magnet und Messstab beschädigt werden. Bei Kontakt zwischen Magnet, Magnethalter und Sensorstab darf die Geschwindigkeit des Magneten maximal 1 m/s betragen.
10. Erden Sie den Sensor über die Erdungslasche. Sensor, Magnet und Magnethalter müssen geerdet sein (PE), um elektrostatische Aufladung (ESD) zu vermeiden.
11. Vergewissern Sie sich vor dem Einschalten der Anlage, dass niemand durch anlaufende Maschinen gefährdet wird.
12. Prüfen Sie die Sensoren regelmäßig. Dokumentieren Sie die Prüfung (siehe Kapitel 6.2).

2.4 Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen

Der Sensor wurde für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen entwickelt. Er wurde getestet und verließ das Werk in betriebssicherem Zustand unter Einhaltung der geltenden Vorschriften und europäischen Standards. Gemäß ATEX-Kennzeichnung ist der Sensor nur für den Betrieb in bestimmten Gefahrenbereichen zugelassen (siehe Punkt 2.1).

2.5 Gewährleistung [2]

MTS Sensors gewährleistet für die Temposonics® Positionssensoren und das mitgelieferte Zubehör bei Materialfehlern und Fehlern trotz bestimmungsgemäßem Gebrauch eine Gewährleistungsfrist[2]. Die Verpflichtung von MTS Sensors ist begrenzt auf die Reparatur oder den Austausch für jedes defekte Teil des Gerätes. Eine Gewährleistung kann nicht für Mängel übernommen werden, die auf unsachgemäße Nutzung oder eine überdurchschnittliche Beanspruchung der Ware zurückzuführen sind, sowie für Verschleißteile. Unter keinen Umständen haftet MTS Sensors für Folgen oder Nebenwirkungen bei einem Verstoß gegen die Gewährleistungsbestimmungen, unabhängig davon, ob diese zugesagt oder erwartet worden sind, auch dann nicht, wenn ein Fehler oder eine Nachlässigkeit des Unternehmens vorliegt.
MTS Sensors gibt hierzu ausdrücklich keine weiteren Gewährleistungsansprüche. Weder Repräsentanten, Vertreter, Händler oder Mitarbeiter des Unternehmens haben die Befugnis, die Gewährleistungsansprüche zu erhöhen oder abzuändern.

2.6 Rücksendung

Der Sensor kann zu Diagnosezwecken an die MTS Sensor Technologie GmbH versandt werden. Anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Versenders[2]. Ein entsprechendes Formular ist im Kapitel 9 (Anhang) zu finden.

2/ siehe auch aktuelle MTS Sensors Verkaufs- und Lieferbedingungen z.B. unter www.mtssensors.com

3. Identifizierung

3.1 Bestellstruktur

Temposonics® Bestellschlüssel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
E	T						M				1		R	3
a		b	c					d			e	f	g	

a	Baureihe
E T	Stabversion

b	Aufbau
F	Flache Flanschfläche, ¾"-16 UNF, Sensorstab Ø 10 mm Material Sensorelektronikgehäuse und Sensorstab: 1.4404, AISI 316L
M	Flache Flanschfläche, M18×1,5, Sensorstab Ø 10 mm Material Sensorelektronikgehäuse: 1.4305, AISI 303 Material Sensorstab: 1.4306, AISI 304L
S	Flache Flanschfläche, ¾"-16 UNF, Sensorstab Ø 10 mm Material Sensorelektronikgehäuse: 1.4305, AISI 303 Material Sensorstab: 1.4306, AISI 304L
W	Flache Flanschfläche, M18×1,5, Sensorstab Ø 10 mm Material Sensorelektronikgehäuse und Sensorstab: 1.4404, AISI 316L

c	Messlänge
X X X X M	0050…3000 mm

Standard Messlänge (mm)

Messlänge	Bestellschritte
50 … 500 mm	5 mm
500 … 750 mm	10 mm
750…1000 mm	25 mm
1000…2500 mm	50 mm
2500…3000 mm	100 mm

d	Anschlussart
T X X	T02: 2 m Teflon®-Kabel Option: T01…T10 (1…10 m)
V X X	V02: 2 m Silikonkabel Option: V01…V10 (1…10 m) **Hinweis: Kabel kann nur mit der nicht-ATEX-zertifizierten Sensorversion genutzt werden (Option f = N).**

e	Betriebsspannung
1	+24 VDC (–15 / +20 %)

f	Zertifizierung
A	ATEX
N	Nicht-ATEX

g	Ausgang
R 3	Start/Stopp mit Sensorparameter-Upload-Funktion

3.2 Typenschild (beispielhaft)

Abb. 1: Label mit ATEX-Zertifizierung

Abb. 2: Label ohne ATEX-Zertifizierung

3.3 Zulassungen

Siehe Kapitel 8.

3.4 Lieferumfang

Sensor, O-Ring
Zubehör (siehe Seite 10) separat bestellen.

4. Gerätebeschreibung

4.1 Funktionsweise und Systemaufbau

Produktbezeichnung
– Positionssensor Temposonics® E-Serie

Baureihe
– Temposonics® ET Stabversion
– Messlänge: 50…3000 mm
– Ausgangssignal: Start/Stopp

Anwendungsbereich
Temposonics® Sensoren dienen dem Erfassen und Umformen der Messgröße Länge (Position) im automatisierten, industriellen Anlagen- und Maschinenbau.

Funktionsweise und Systemaufbau
Die absoluten, linearen Temposonics® Positionssensoren nutzen zur Positionsbestimmung die Eigenschaften des speziell entwickelten magnetostriktiven Wellenleiters. Zwei Magnetfelder verursachen durch kurzfristige Interaktion einen Torsionsimpuls im Wellenleiter, der als akustische Welle am Sensor entlangläuft und von der Auswerteelektronik im Sensorelektronikgehäuse erfasst wird. Eines der Felder wird durch den Positionsmagneten hervorgerufen, der sich berührungslos am Sensorstab mit dem Wellenleiter entlang bewegt. Das andere Feld entsteht im Wellenleiter durch einen induzierten Stromimpuls. Die Position des beweglichen Magneten lässt sich durch Messung der abgelaufenen Zeit zwischen dem Auslösen des Stromimpulses und dem Eintreffen der akustischen Welle am Sensorelektronikgehäuse präzise bestimmen. So entsteht ein zuverlässiges Positionsmesssystem mit hoher Genauigkeit und Wiederholbarkeit.

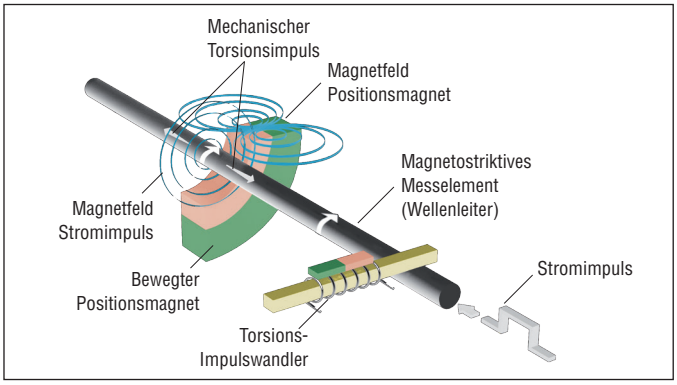


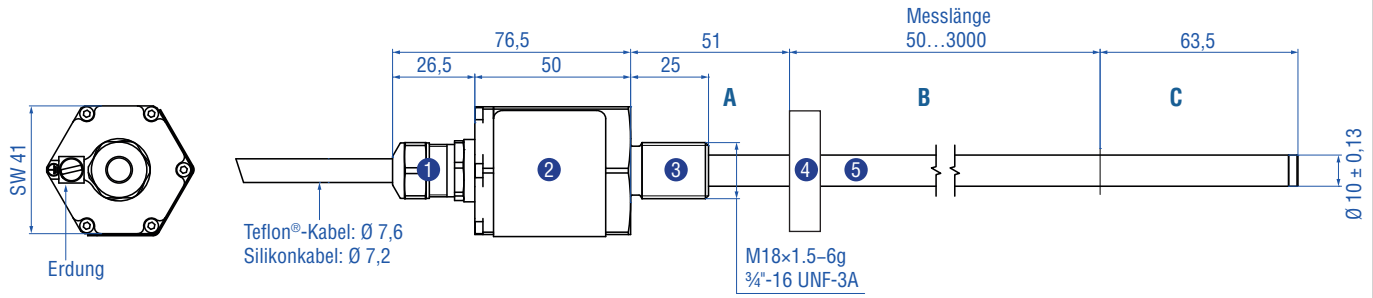
Abb. 3: Wirkprinzip: Magnetostriktive Laufzeitmessung = Positions-Information

Modularer Aufbau der Mechanik und Elektronik
– Der Messstab schützt das Sensorelement.
– Das Sensorelektronikgehäuse, ein stabiles Edelstahlgehäuse, enthält die komplette elektronische Schnittstelle mit aktiver Signalaufbereitung.
– Der externe Positionsmagnet ist ein Dauermagnet. Befestigt am bewegten Maschinenteil, fährt er über den Messstab und löst durch die Gehäusewand die Messung aus.
– Der Sensor kann direkt an eine Steuerung angeschlossen werden. Seine Elektronik erzeugt einen streng positions-proportionalen Signalausgang zwischen der Null- und Endposition.

4.2 Bauformen und Einbau

Stabbauform Temposonics® ET

Zweck: z.B „Einbau in einen Hydraulikzylinder“



Sofern nicht anders angegeben, gelten die Allgemeintoleranzen nach DIN ISO 2768-m

1. Kabelverschraubung
2. Sensorelektronikgehäuse
3. Flansch M18×1.5–6g
   Flansch ¾"-16 UNF-3A
4. Positionsmagnet
5. Messstab mit innenliegendem Sensorelement Ø 10 mm

A Nullzone
B Messlänge
C Totzone

Abb. 4: Temposonics® ET

Artikel	Anzugsmoment
Erdungsverbindung: Schraube ISO 1207 – M4×8 für die Montage	2,5 Nm

Aktiver Messbereich

Die technischen Daten jedes Temposonics® Sensors werden bei der Endkontrolle überprüft und protokolliert. Dabei wird auch der aktive Messbereich (elektrischer Nutzweg) mit seinem Anfang und Ende (siehe Abmessungen) justiert.

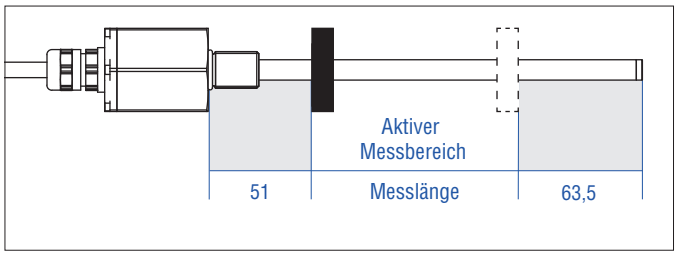


Abb. 5: Aktiver Messbereich

HINWEIS

Bei allen Sensoren sind die Bereiche links und rechts vom aktiven Messbereich konstruktionsbedingte Maße für Montage und Dämpfung des Messsignals. Sie können nicht als Messstrecke benutzt, können aber problemlos überfahren werden.

Mechanischer Nullpunkt

Um sicherzustellen, dass der gesamte Messbereich elektrisch nutzbar ist, muss der Positionsmagnet mechanisch wie folgt angebaut werden:

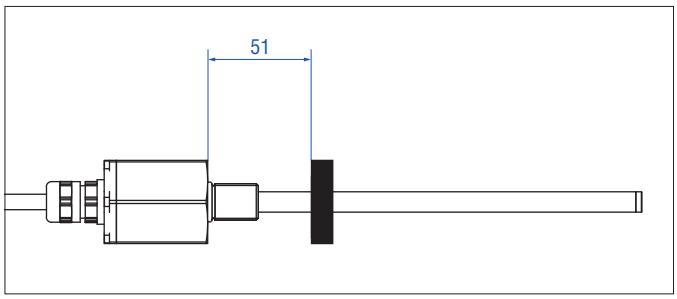


Abb. 6: Temposonics® ET mit Ringmagnet

Einbau von Stabsensor in Fluidzylinder

Die Stabform wurde für die direkte Hubmessung innerhalb eines Fluidzylinders entwickelt.

– Dazu taucht der Sensorstab in die aufgebohrte Kolbenstange.
– Der auf dem Kolbenboden montierte Positionsmagnet fährt kontaktlos über den Sensorstab und markiert unabhängig von der verwendeten Hydraulikflüssigkeit durch dessen Wand hindurch den Messpunkt.

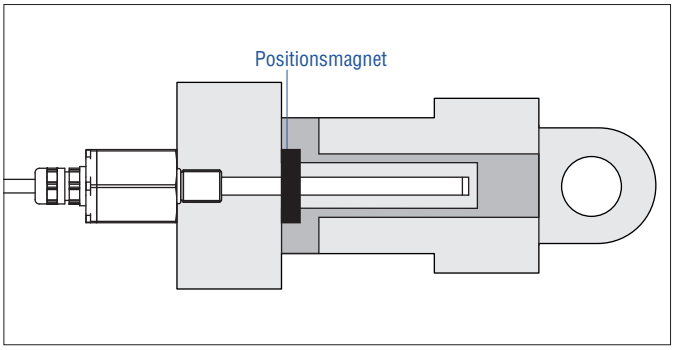


Abb. 7 : Sensorstab mit Sensorelement taucht in den Zylinder

Der Sensor wird über den Flansch befestigt. Maße (Abb. 8) unbedingt beachten. Bei der Sensoraufnahme unmagnetisches Material verwenden. Bei der Verwendung von magnetischem Material einen unmagnetischen Abstandshalter nutzen (siehe Abb. 8)

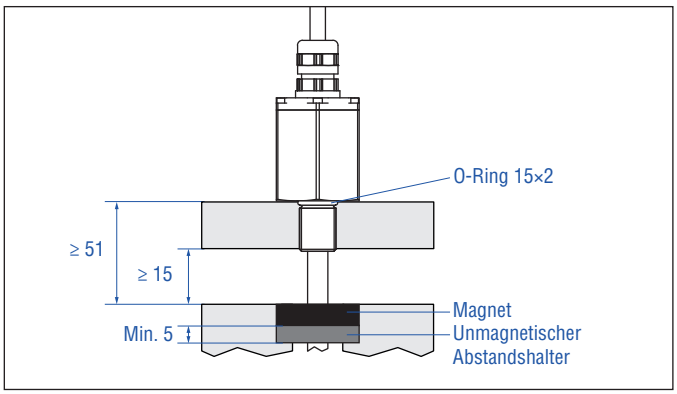


Abb. 8: Einbau mit magnetischem Material

Alle Maße in mm

Montage Ringmagnet

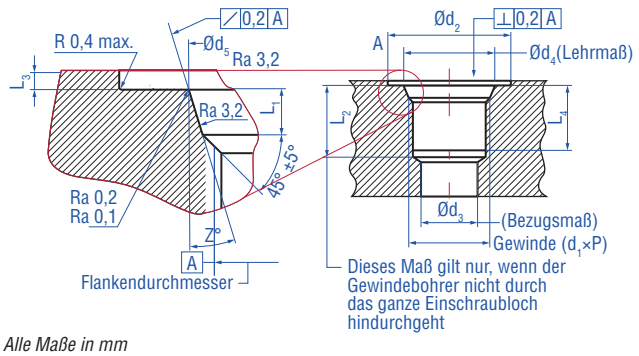
Magnet mit nicht-magnetischem Material für die Mitnahme, Schrauben, Distanzstücke usw. einbauen.

– Zulässige Flächenpressung: max. 40 N/mm²
– Anzugsmoment für M4 Schrauben: maximal 1 Nm, eventuell Unterlegscheiben verwenden

Hydraulikabdichtung

Die Flanschanlagefläche ist über den O-Ring 15×2 mm in der Gewindeauslaufrille (Abb. 8) abgedichtet. Das Einschraubloch ist in Anlehnung an ISO 6149-1 auszuführen (Abb. 9).

– Die Flanschanlagefläche muss vollständig an der Zylinderaufnahmefläche aufliegen.
– Der Positionsmagnet darf nicht auf dem Stab schleifen.
– Der Durchmesser der Kolbenstangenbohrung (mind. Ø 13 mm) hängt von Druck und der Kolbengeschwindigkeit ab.
– Den Betriebsdruck nicht überschreiten.
– Den Sensorstab vor Verschleiß schützen.
– Es wird empfohlen, den Sensorstab bei einer Messlänge > 1 m abzustützen.



Alle Maße in mm

Flansch (d_1×P)	d_2	d_3	d_4	d_5	L_1	L_2	L_3	L_4	Z°
M18×1,5	55	11	24,5	19,8	2,4	28	2	≥ 25,5	15°

Abb. 9: Hinweis für Gewindeflansch M18×1.5 in Anlehnung an DIN ISO 6149-1

4.3 Elektrischer Anschluss

Einbauort und Verkabelung haben maßgeblichen Einfluss auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Sensors. Daher ist ein fachgerechter Anschluss dieses aktiven elektronischen Systems und die EMV der Gesamtanlage über geeignete Metallstecker, geschirmte Kabel und Erdung sicherzustellen. Überspannungen oder falsche Verbindungen können die Elektronik – trotz Verpolschutz – beschädigen.

HINWEIS

Sensor niemals unter Spannung anschließen/abklemmen!

Anschlussvorschriften

– Legen Sie Steuer- und Signalleitungen räumlich von anderen Leistungskabeln getrennt und nicht in die Nähe von Motorleitungen, Frequenzumrichtern, Ventilleitungen, Schaltrelais u.ä..
– Bei der Nutzung eines Steckers, nur Metallstecker verwenden.
– Erdverbindungen kurz und mit großem Querschnitt ausführen. Erdschleifen vermeiden.
– Bei Potentialdifferenzen zwischen Erdanschluss der Maschine und Elektronik dürfen über den Schirm keine Ausgleichsströme fließen.
– Nur stabilisierte Stromversorgungen einsetzen und angegebene Anschlusswerte einhalten.

Anschlussbelegung

Der Sensor wird direkt an die Steuerung, Anzeige oder andere Auswertesysteme wie folgt angeschlossen:

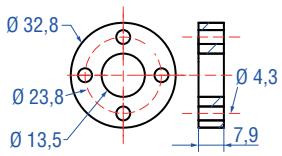
Kabel	Start/Stopp
GY	Stopp (–)
PK	Stopp (+)
YE	Start (+)
GN	Start (–)
BN	+24 VDC (–15 / +20 %)
WH	DC Ground (0 V)

Abb. 10: Anschlussbelegung Kabelabgang

4.4 Zubehör (Mehr Zubehör siehe 551444)

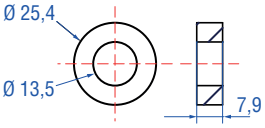
Die beschriebenen Leistungs- und Sicherheitsstandards sind nur bei der Verwendung von MTS Sensors Magneten/MTS Sensors genehmigten Magneten gewährleistet.

Positionsmagnete



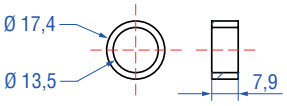
Standard Ringmagnet
Artikelnr. 201 542-2

Material: PA-Ferrit-GF20
Gewicht: ca. 14 g
Betriebstemperatur: –40…+105 °C
Flächenpressung: max. 40 N/mm²
Anzugsmoment für M4 Schrauben: max. 1 Nm



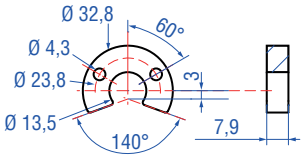
Ringmagnet OD25,4
Artikelnr. 400 533

Material: PA-Ferrit
Gewicht: ca. 10 g
Betriebstemperatur: –40…+105 °C
Flächenpressung: max. 40 N/mm²



Ringmagnet OD17,4
Artikelnr. 401 032

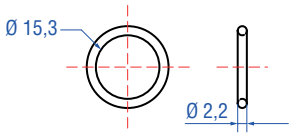
Material: PA-Neobind
Gewicht: ca. 5 g
Betriebstemperatur: –40…+105 °C
Flächenpressung: max. 20 N/mm²



U-Magnet OD33
Artikelnr. 251 416-2

Material: PA-Ferrit-GF20
Gewicht: ca. 11 g
Betriebstemperatur: –40…+105 °C
Flächenpressung: max. 40 N/mm²
Anzugsmoment für M4 Schrauben: max. 1 Nm

Optionale Installations-Hardware



O-Ring
Artikelnr. 401 133

Material: Fluoroelastomer
75 ± 5 Durometer
Anwendung: Flanschtyp M

Alle Maße in mm

5. Inbetriebnahme

5.1 Erstinbetriebnahme

Der Sensor ist werkseitig auf seine Bestellgrößen eingestellt und justiert, d.h. das gewünschte Ausgangssignal entspricht exakt der gewählten Messlänge.

HINWEIS

Bei Inbetriebnahme beachten

1. Überprüfen Sie vor dem ersten Einschalten sorgfältig den sachgerechten Anschluss des Sensors.
2. Bei der Erstinbetriebnahme sowie nach einem Austausch des Magneten beim Start des Sensors den Magneten im Messbereich des Sensors positionieren.
3. Stellen Sie sicher, dass beim Einschalten das Sensor-Regelsystem nicht unkontrolliert verfahren kann.
4. Stellen Sie sicher, dass der Sensor nach dem Einschalten betriebsbereit ist und sich im Arbeitsmodus befindet.

5.2 Programmierung und Konfiguration

Das Funktionsschema des Sensors mit Start/Stopp-Schnittstelle ist in Abb. 11 dargestellt. Der Sensor bestätigt den Start-Impuls der Steuerung mit einem Stopp-Impuls; die Positionsmessung startet. Nach der Messung generiert der Sensor einen zweiten Stopp-Impuls. Die Zeit zwischen dem Start-Impuls und dem zweiten Stopp-Impuls ist die Laufzeit.

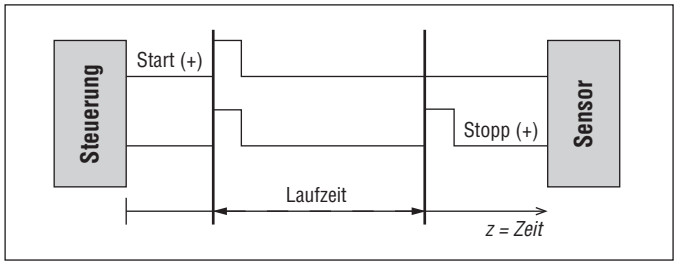


Abb. 11: Funktionsschema von Sensor mit Start/Stopp-Schnittstelle

Stellen Sie die Startimpulsbreite und die Zykluszeit entsprechend der Messlänge an der Steuerung ein:

– Startimpulsbreite: 1…2,5 µs
– Minimale Zykluszeit:
  Messlänge 50…1000 mm: 500 µs
  Messlänge 1001…2000 mm: 900 µs
  Messlänge 2001…3000 mm: 1250 µs

Ist der Positionsmagnet außerhalb des Messbereichs, sendet der Sensor kein Antwortsignal. Dieses Verhalten kann von der Steuerung ausgewertet und zur Sensorüberwachung genutzt werden.

HINWEIS

Bei geringen Messbereichsüberschreitungen erzeugt der Sensor ein Antwortsignal.

Parameter-Upload

Die Parameter-Upload-Funktion überträgt die Sensorparameter an die Steuerung. Auf diese Weise ist es möglich, über die bestehende Verbindung, ohne zusätzliche Anschlüsse, im Kommunikationsmodus die im Folgenden aufgeführten Sensorparameter an die Steuerung zu übertragen und zu speichern.

Technische Daten:
Schnittstelle: RS-422
Datenformat: Seriell, 4800 Baud, 8-bit-Daten

Das Schema der Datenübertragung für den Parameter-Upload des Sensors mit Start/Stopp-Schnittstelle ist in Abb. 12 dargestellt. Die Startimpulsbreite muss > 10 µs sein, um die Parameter-Upload-Funktion zu starten. Eine Startimpulsbreite zwischen > 2,5 µs und < 10 µs ist nicht erlaubt. Die Daten werden mit dem Low-Bit zuerst an die Steuerung gesendet, 1 Start-Bit „0“, 1 Stopp-Bit „1“, keine Parität.

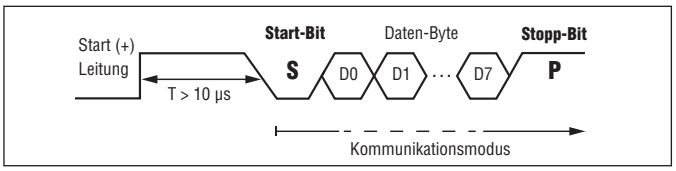


Abb. 12: Schema der Datenübertragung für den Parameter-Upload

Die folgenden Parameter werden per Parameter-Upload-Funktion übertragen:

1. Gradient

Der Gradient gibt die Laufgeschwindigkeit des Messimpulses an. Mit dem Gradient und der Laufzeit zwischen Start- und Stopp-Impuls kann die Stellung des Positionsmagneten ermittelt werden.

Position = Gradient × Laufzeit

Die Messsignal-Geschwindigkeit beträgt ca. 2780 m/s. Der genaue Wert wird bei der Endkontrolle des Sensors ermittelt und als Gradient auf dem Sensorlabel vermerkt.

2. Offset

Durch den Sensoraufbau ist die Laufzeit am Messbereichs-Anfang nicht gleich Null. Der Offset gibt den Wert der Stellung des Positionsmagneten am Messbereichsanfang wieder. Er dient somit als Vergleichswert, um ein Verlassen des Messbereichs zu erkennen und um die Positionswerte anzupassen.

Position = Gradient × Laufzeit – Offset

HINWEIS Überprüfen Sie den Gradienten nach Austausch des Sensors, um Fehler bei der Positionsmessung zu vermeiden.

3. Messlänge

Die Messlänge ist der elektrische Nutzweg des Sensors.

4. Fertigungsnummer

Jeder Sensor wird mit einer einmaligen Fertigungsnummer versehen, die sowohl auf dem Typenschild aufgebracht als auch im Sensor gespeichert ist.

5. Herstellererkennung
Durch die Herstellererkennung kann die Steuerung herstellerbedingte Besonderheiten berücksichtigen.

6. Status
Der Status liefert Informationen über den Sensorzustand.

Datenkommunikation
Die Kommunikation zwischen Steuerung und Sensor erfolgt über die in Abb. 11 dargestellten Anschlüsse. Die Startleitungen werden zum Senden von der Steuerung zum Sensor und die Stopp-Leitungen zum Empfang verwendet. Für den Datenaustausch über die Parameter-Upload-Funktion wird die Startleitung auf High Level gesetzt. Die Startimpulsbreite muss > 10 µs sein, um ein sicheres Umschalten des Sensors in den Kommunikationsmodus zu gewährleisten. Daraufhin kann der gewünschte Befehl an den Sensor übertragen werden.

HINWEIS

Jedes Setzen der Startleitung auf Low-Pegel wird als Start-Bit einer Datenübertragung vom Sensor gewertet und entsprechend behandelt. Dabei ist zu beachten, dass eine Bitkombination, die nicht dem Befehlssatz der Steuerung entspricht, als Datenfehler behandelt wird und den Start/Stopp-Betrieb wieder aktiviert.
Das Auftreten eines solchen Datenfehlers kann im Nachhinein durch eine Statusabfrage erfasst werden.

Lesebefehle	Code hex.	Gesendete Bytes, hex.	Note
Gradient lesen	0×55	4	in cm/s
Offset lesen	0×57	4	in µm
Messlänge lesen	0×59	4	in mm
Seriennr. lesen	0×5D	4	
Status	0×5F	4	
Herstellererkennung MTS Sensors	0×61	4	0
Allgemeine Befehle			
Kommunikation beenden	0×3D	—	

Abb. 13: Befehlssatz für Parameter-Upload-Funktion

Telegrammformate
Lesebefehle:
Daten werden vom Sensor zur Steuerung übertragen. Dazu sendet die Steuerung einen Anforderungsbefehl und erhält – nachdem der Sensor diesen bearbeitet hat – die benötigten Daten. Erst nach der Datenübermittlung zur Steuerung ist der Sensor zur Annahme und Bearbeitung weiterer Befehle bereit. So sieht das Kommunikationstelegramm aus:

1. Daten anfordern: z.B. „Gradient lesen“
Steuerung ⟶ Befehl 0×55 ⟶ Sensor

2. Daten empfangen: Ausgabe des Gradienten (Nachricht mit einer Länge von 4 Bytes)
Sensor ⟶ **Byte 3** (High Byte) ⟶ Steuerung
Sensor ⟶ **Byte 2** ⟶ Steuerung
Sensor ⟶ **Byte 1** ⟶ Steuerung
Sensor ⟶ **Byte 0** (Low Byte) ⟶ Steuerung

HINWEIS

Das High-Byte wird zuerst gesendet!

Die Pausenzeit zwischen den einzelnen Bytes liegt bei ca. 6 ms.

Status:
Der Status-Befehl hat eine Sonderstellung, da über ihn aktuelle Statusinformationen des Sensors abgefragt werden können.
Nach Anforderungen des Status kann die Steuerung folgende Meldungen erhalten:

1. Alles o.k.
Sensor ⟶ **0×00 00 00 00** ⟶ Steuerung
Der Sensor hat keinen Fehler erkannt.

2. Unbekannter Befehl
Sensor ⟶ **0×00 00 00 00 AA** ⟶ Steuerung
Ein unbekannter Befehl, der nicht in Abb. 13 erwähnt ist, hat den Sensor erreicht. Dies kann durch eine Störung auf der Datenleitung oder eine Fehlfunktion der Steuerung entstanden sein. In diesem Fall setzt der Sensor den Status auf 0xAA, verlässt den Kommunikationsmodus und geht in den Start/Stopp-Modus zur Positionsermittlung und -ausgabe. Nach einer Neuaufnahme der Kommunikation kann das Statusbyte abgefragt werden, das nach dieser Abfrage wieder auf 0x00 gesetzt wird. So erkennt die Steuerung, dass der Abbruch aufgrund einer Störung erfolgte.

3. Datensatz im EEPROM defekt
Sensor ⟶ **0×00 00 00 00 FF** ⟶ Steuerung
Während der Startup-Phase beim Überprüfen des EEPROM-Datensatzes wurde erkannt, dass die errechnete Checksumme nicht mit der hinterlegten Checksumme übereinstimmt. Somit besteht die Gefahr mit fehlerhaften Daten zu arbeiten. Sollte dies geschehen, wird der Status auf 0xFF gesetzt und der Sensor muss neu justiert werden. Daher wird empfohlen, nach Einschalten der Versorgungsspannung, auch eine Statusabfrage zu starten.

Kommunikation beenden
Der Wechsel vom Kommunikations- in den Start/Stopp-Modus geschieht über den Befehl „Kommunikation beenden“:

Sensor ⟶ **0×3D** ⟶ Steuerung

Dieser Befehl beendet die Kommunikation und startet den Start/Stopp-Modus zur Positionsermittlung und -ausgabe.

6. Wartung, Instandhaltung, Fehlerbehebung

6.1 Fehlerzustände

Fehlerzustand	Status
Unbekannter Befehl	Sensor setzt den Status auf 0×AA

6.2 Wartung

Die erforderlichen Prüfungen müssen durch Fachkräfte gemäß IEC 60079-17/ TRBS 1203 durchgeführt werden. Sie umfassen mindestens eine Sichtprüfung des Gehäuses, der zugehörigen Stromeinleitungspunkte, der Montageteile und der Erde. Innerhalb der Ex-Atmosphäre muss das Equipment regelmäßig gereinigt werden. Der Anwender legt die Überprüfungs-Intervalle, in Abstimmung mit den Umgebungsbedingungen des Betriebsortes, fest. Nach abgeschlossener Wartung oder Reparatur müssen alle Schutzvorrichtungen, die zu diesem Zweck entfernt wurden, wieder errichtet werden.
Im Falle von Gerätefehlern, den Sensor entfernen. Das Geräteinnere kann nicht durch den Kunden gewartet werden. In diesem Fall senden Sie den Sensor zur Inspektion an den Hersteller zurück.

HINWEIS
Der Sensor darf nicht geöffnet werden.

Art der Prüfung	Sichtprüfung alle 3 Monate	Nahprüfung alle 6 Monate
Sichtprüfung auf Unversehrtheit des Sensors, Beseitigung von Staub-Ablagerungen	●	
Überprüfung des gesamten Systems	In der Verantwortung des Anwenders	

Abb. 14: Inspektionsplan

Wartung: Eine Kombination aller Tätigkeiten, die ausgeführt werden, um einen Gegenstand in einem Zustand zu erhalten oder ihn wieder dahin zu bringen, dass er den Anforderungen der betreffenden Spezifikation entspricht und die Ausführung der geforderten Funktionen sicherstellt.
Inspektion: Eine Tätigkeit, welche die sorgfältige Untersuchung eines Gegenstandes zum Inhalt hat, mit dem Ziel einer verlässlichen Aussage über den Zustand dieses Gegenstandes. Die Inspektion wird ohne Demontage oder falls erforderlich mit teilweiser Demontage, ergänzt durch Maßnahmen wie z.B. Messungen, durchgeführt.
Sichtprüfung: Optische Prüfung des Gegenstandes zur Feststellung sichtbarer Fehler, wie z.B. fehlende Schrauben, ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen.
Nahprüfung: Eine Prüfung, bei der zusätzlich zu den Aspekten der Sichtprüfung solche Fehler festgestellt werden, wie z.B. lockere Schrauben, die nur durch Verwendung von Zugangseinrichtungen, z.B. Stufen (falls erforderlich) und Werkzeugen zu erkennen sind.

6.3 Reparatur

Reparaturen am Sensor dürfen nur von MTS Sensors oder einer ausdrücklich ermächtigten Stelle durchgeführt werden.

6.4 Ersatzteilliste

Für diesen Sensor sind keine Ersatzteile erhältlich.

7. Außerbetriebnahme

Das Produkt enthält elektronische Bauteile und muss fachgerecht entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgt werden.

8. Technische Daten

Ausgang	
Schnittstelle	Start/Stopp
Datenprotokoll	RS-422 Differenzsignal für Position, zusätzlich können Messlänge, Offset, Gradient, Status und Herstellerkennung als serielle Signale ausgelesen werden
Messgröße	Position
Messwerte	
Auflösung	Je nach Auswerteelektronik
Zykluszeit	Je nach Auswerteelektronik und Messlänge Empfehlung: Messlänge 50…1000 mm: 500 µs Messlänge 1001…2000 mm: 900 µs Messlänge 2001…3000 mm: 1250 µs
Linearität [3]	< ±0,02 % FS (Minimum ±60 µm)
Messwiederholgenauigkeit	0,005 % FS (Minimum ±20 µm)
Betriebsbedingungen	
Betriebstemperatur	–40…+105 °C
Feuchte	90 % rel. Feuchte, keine Betauung
Schutzart	Option f = A - ATEX: IP66, IP68 2 bar @ 30 Minuten Option f = N - Nicht-ATEX: IP68
Schockprüfung	100 g (Einzelschock) / IEC-Standard 60068-2-27
Vibrationsprüfung	15 g / 10…2000 Hz IEC 60068-2-6 (ausgenommen Resonanzstellen)
EMV-Prüfung	Elektromagnetische Störaussendung gemäß EN 61000-6-3 Elektromagnetische Störfestigkeit gemäß EN 61000-6-2
Magnetverfahrgeschwindigkeit [4]	Beliebig
Design/Material	
Sensorelektronikgehäuse	Edelstahl 1.4305, AISI 303; Option 1.4404, AISI 316L
Sensorstab	Edelstahl 1.4306, AISI 304L; Option 1.4404, AISI 316L
Messlänge	50…3000 mm
Betriebsdruck	Bis 350 bar
Mechanische Montage	
Einbaulage	Beliebig
Montagehinweise	Beachten Sie hierzu die technischen Zeichnungen
Elektrischer Anschluss	
Anschlussart	Kabelabgang Option f = A - ATEX: Kabel mit Teflon®-Mantel [5] Option f = N - Nicht-ATEX: Kabel mit Teflon®-Mantel, Kabel mit Silikon-Mantel
Betriebsspannung	24 VDC (–15 / +20 %)
Restwelligkeit	≤ 0,28 Vpp
Stromaufnahme	max. 50 mA
Spannungsfestigkeit	ATEX: 700 VDC Nicht-ATEX: 500 VDC
Verpolungsschutz	Bis –30 VDC
Überspannungsschutz	Bis ≤ 32 VDC
Zündschutzart	

Ⓔx II 3G Ex nC IIC T4 Gc
Ⓔx II 3D Ex tc IIIC T130 °C Dc IP66 / IP68
–40 °C ≤ Ta ≤ 105 °C

3/ Mit Positionsmagnet # 251 542-2
4/ Bei Kontakt zwischen Magnet, Magnethalter und Sensorstab darf die Geschwindigkeit des Magneten maximal 1 m/sec betragen.
(ATEX Anforderung aufgrund ESD [Electro Static Discharge])

5/ Der Sensor inklusive Teflon®-Kabel ist ATEX-zertifiziert. Ein Wechsel des Kabels darf daher nur durch den Hersteller erfolgen. Der Wechsel zu einem anderen Kabeltyp ist nur im Rahmen einer erneuten ATEX-Zertifizierung möglich.

9. Anhang

Unbedenklichkeitserklärung

Sehr geehrter Kunde,
im Falle der Einsendung eines oder mehrerer Sensoren zur Überprüfung oder zur Reparatur benötigen wir von Ihnen eine unterschriebene Unbedenklichkeitserklärung. Diese dient zur Sicherstellung, dass sich an den eingesandten Artikeln keine Rückstände gesundheitsgefährdender Stoffe befinden und / oder beim Umgang mit diesen Artikeln eine Gefährdung von Personen ausgeschlossen ist.

MTS Auftragsnummer: _____ Sensortyp(en): _____

Seriennummer(n): _____ Sensorlänge(n): _____

Der Sensor war in Berührung mit folgenden Materialien:

Keine chemischen Kurzformeln angeben. Sicherheitsdatenblätter der Stoffe sind ggf. bitte beizufügen.

Bei vermutetem Eintritt von Stoffen in den Sensor ist Rücksprache mit MTS zu halten, um das Vorgehen vor dem Versenden zu besprechen.

Kurze Fehlerbeschreibung:

Angaben zur Firma

Firma: _____

Addresse: _____

_____

Ansprechpartner

Name: _____

Tel.: _____

E-Mail: _____

Das Messgerät ist gereinigt und neutralisiert. Der Umgang mit dem Gerät ist gesundheitlich unbedenklich.
Eine Gefährdung bei Transport und Reparatur ist für die Mitarbeiter ausgeschlossen. Dies wird hiermit bestätigt.

Stempel _____ Unterschrift _____ Datum

USA
MTS Systems Corporation
Sensors Division
3001 Sheldon Drive
Cary, N.C. 27513

GERMANY
MTS Sensor Technologie
GmbH & Co.KG
Auf dem Schüffel 9
58513 Lüdenscheid

JAPAN
MTS Sensors Technology Corp.
737 Aihara-machi,
Machida-shi,
Tokyo 194-0211

CHINA
MTS Sensors
Room 504, Huajing Commercial Center,
No. 188, North Qinzhou Road
200233 Shanghai, China

MTS SENSORS

EC Declaration of Conformity
EG-Konformitätserklärung
Déclaration CE de Conformité

EC15.010A

MTS Systems Corporation - Sensors Division, 3001 Sheldon Drive, 27513 Cary, NC, USA
Sensor Technologie GmbH & Co. KG, Auf dem Schueffel 9, 58513 Luedenscheid, Germany

declares as manufacturer in sole responsibility that the position sensor type
erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass der Positionssensor Typ
déclare en qualité de fabricant sous sa seule responsabilité que les capteurs position de type

Temposonics ET-x-xxxxM-xxx-1-x-R3

comply with the regulations of the following European Directives:
den Vorschriften folgender Europäischen Richtlinien entsprechen:
sont conformes aux prescriptions des directives européennes suivantes :

94/9/EC	Equipment and protective systems for use in potentially explosive atmospheres Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen Appareils et systèmes de protection à être utilisés en atmosphères explosibles
2004/108/EC	Electromagnetic Compatibility Elektromagnetische Verträglichkeit Compatibilité électromagnétique

Applied harmonized standards:
Angewandte harmonisierte Normen:
Normes harmonisées appliquées :

EN 60079-0:2012+A11:2013, EN 60079-15:2010, EN 60079-31:2014
EN 61000-6-2:2005, EN 61000-6-3:2007+A1:2011

Manufacturer assessment report: Hersteller-Bewertungsbericht: Rapport d'évaluation du fabricant:	**ExGuide 15 ATEX 0001**
Notified body for quality assurance control: Benannte Stelle für Qualitätsüberwachung: Organisme notifié pour l'assurance qualité:	**Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)** **Braunschweig, Germany**
Ident number / Kennnummer / No. d'identification:	**0102**
Marking / Kennzeichnung / Marquage:	**Ex II 3G Ex nC IIC T4 Gc** **Ex II 3D Ex tc IIIC T130°C Dc IP66/IP68** **-40°C ≤ T_{amb} ≤ +105°C**

Luedenscheid, 2015-07-10

MTS Sensor Technologie GmbH & Co. KG, Auf dem Schueffel 9, 58513 Luedenscheid, Germany

Thomas Muckenhaupt, M.Sc.Eng.
Quality Management / ATEX Representative

ISO 9001 CERTIFIED

Handelsregister: Amtsgericht Iserlohn HRA 3314 • Geschäftsführer: John Vincent Emholz
MTS Sensor Technologie ist ein Unternehmen der MTS Systems Corporation, Minneapolis, USA

MTS®
SENSORS

Dokumentennummer:
551677 Revision A (DE) 04/2015

STANDORTE

USA
MTS Systems Corporation
Sensors Division
3001 Sheldon Drive
Cary, N.C. 27513, USA
Tel. +1 919 677-0100
Fax +1 919 677-0200
info.us@mtssensors.com
www.mtssensors.com

DEUTSCHLAND
MTS Sensor Technologie
GmbH & Co. KG
Auf dem Schüffel 9
58513 Lüdenscheid, Deutschland
Tel. +49 2351 9587-0
Fax +49 2351 56491
info.de@mtssensors.com
www.mtssensors.com

JAPAN
MTS Sensors Technology Corp.
737 Aihara-machi,
Machida-shi,
Tokyo 194-0211, Japan
Tel. +81 42 775-3838
Fax +81 42 775-5512
info.jp@mtssensors.com
www.mtssensors.com

CHINA
MTS Sensors
Room 504, Huajing Commercial Center,
No. 188, North Qinzhou Road
200233 Shanghai, China
Tel. +86 21 6485 5800
Fax +86 21 6495 6329
info.cn@mtssensors.com
www.mtssensors.com

FRANKREICH
MTS Systems SAS
Zone EUROPARC Bâtiment EXA 16
16/18, rue Eugène Dupuis
94046 Creteil, Frankreich
Tel. +33 1 58 4390-28
Fax +33 1 58 4390-03
info.fr@mtssensors.com
www.mtssensors.com

ITALIEN
MTS Systems Srl.
Sensor Division
Via Diaz,4
25050 Provaglio d'Iseo (BS), Italien
Tel. +39 030 988 3819
Fax +39 030 982 3359
info.it@mtssensors.com
www.mtssensors.com

RECHTLICHE HINWEISE

MTS, Temposonics und Level Plus sind eingetragene Warenzeichen der MTS Systems Corporation in den USA. MTS Sensors und das MTS Sensors Logo sind Warenzeichen der MTS Systems Corporation in den USA. Diese Warenzeichen können auch in anderen Ländern geschützt sein. Alle anderen Warenzeichen sind im Besitz des jeweiligen Eigentümers. Copyright © 2015 MTS System Corporation. Keine Vergabe von Lizenzen an geistigem Eigentum. MTS behält sich vor, ohne Ankündigung die Informationen in diesem Dokument sowie das Produktdesign zu ändern sowie Produkte aus dem Verkauf zu nehmen. Typografische und grafische Fehler oder Auslassungen sind unbeabsichtigt. Alle Informationen ohne Gewähr.
Auf der Website www.mtssensors.com erhalten Sie die aktuellen Produktinformationen. Hinweise auf Produktneuerungen sind außerdem über das Customer Notification System erhältlich. Registrieren Sie sich dafür unter www.mtssensors.com/PCMS.

ISO 9001 CERTIFIED

Reg.-No. 003095-QN